

# MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Número 1

\*

Enero 1983

## SUMARIO

Página

CARLOS AUERNHEIMER

- El Estroncio como indicador de Paleoambientes  
Sedimentarios ..... 3

F. LLAVADOR, J. A. PINA y C. AUERNHEIMER

- Descriminación geoquímica de algunas facies  
del Cretácico (Albense) en el sector oriental de la  
Zona Prebética (provincia de Alicante) ..... 31

R. SOLER y JOSE, W. MARTINEZ DEL OLMO,  
A. G. MEGIAS y J. A. ABEGER MONTEAGUDO

- Rasgos básicos del Neógeno del Mediterráneo  
Español ..... 71

A. G. MEGIAS, G. LERET, W. MARTINEZ DEL OLMO  
y R. SOLER

- La Sedimentación Neógena en las Béticas:  
Análisis Tectosedimentario ..... 83

MIGUEL ANGEL COLLADO y FERNANDO ROBLES

- Estudio de las Asociaciones de Moluscos  
de la Turbera Holocena de Torreblanca (Castellón) .. 105

# MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Número 1

\*

Enero 1983

## SUMARIO

	<u>Página</u>
<b>CARLOS AUERNHEIMER</b>	
El Estroncio como indicador de Paleoambientes Sedimentarios .....	<b>3</b>
 <b>F. LLAVADOR, J. A. PINA y C. AUERNHEIMER</b>	
Descriminación geoquímica de algunas facies del Cretácico (Albense) en el sector oriental de la Zona Prebética (provincia de Alicante) .....	<b>31</b>
 <b>R. SOLER y JOSE, W. MARTINEZ DEL OLMO, A. G. MEGIAS y J. A. ABEGER MONTEAGUDO</b>	
Rasgos básicos del Neógeno del Mediterráneo Español .....	<b>71</b>
 <b>A. G. MEGIAS, G. LERET, W. MARTINEZ DEL OLMO y R. SOLER</b>	
La Sedimentación Neógena en las Béticas: Análisis Tectosedimentario .....	<b>83</b>
 <b>MIGUEL ANGEL COLLADO y FERNANDO ROBLES</b>	
Estudio de las Asociaciones de Moluscos de la Turbera Holocena de Torreblanca (Castellón) ..	<b>105</b>

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA - FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE



# **MEDITERRANEA**

**SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS**

**Mediterránea Ser. Geol.**

**1983**

**ANEJO DE LOS ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

Redacción: C. AUERNHEIMER; J. A. PINA

I.S.B.N.: 84-600-2922-0

EDITA: Servicios de Publicaciones Universidad de Alicante

Depósito Legal: A - 6 - 1983

Composición e Impresión:

Coop. A. G. GUTENBERG - Alicante

Río Turia, 11 - Telfs. 28 34 36 y 28 69 99

Correspondencia: Departamento de Geología

Facultad de Ciencias Universidad de Alicante

Apartado 99 - ALICANTE

**PUBLICACION PATROCINADA POR  
LA CAJA DE AHORROS PROVINCIAL  
DE ALICANTE**

## **LA SEDIMENTACION NEOGENA EN LAS BETICAS:**

### **ANALISIS TECTOSSEDIMENTARIO <sup>(1)</sup>**

A. G. Megías<sup>2</sup> G. Leret<sup>2</sup> W. Martínez del Olmo<sup>2</sup> y R. Soler<sup>2</sup>

#### **RESUMEN:**

En esta Nota se presentan los primeros resultados obtenidos de un análisis tectosedimentario de la serie neógena bética. Como consecuencia de este estudio se han subdividido los materiales neógenos en siete Unidades Tectosedimentarias (UTS), delimitadas por discontinuidades sedimentarias de orden superior. El análisis de estas unidades ha permitido abordar, en el tiempo y en el espacio, problemas de gran importancia para el conocimiento de la evolución sedimentaria y tectónica del dominio bético durante el Neógeno.

#### **ABSTRACT:**

A preliminary description of the tectonic and sedimentary processes in the Betic Ranges along the Mio-Pliocene is presented. The Mio-Pliocene has been divide in seven «Tectosedimentary Units» (TSU) bounded at its top and base by unconformities or their correlative conformities. The regional evolutive framework is finally outlined through these practical methodology.

(1) Nota presentada en el IX Congreso Nacional de Sedimentología de Salamanca (Octubre 1980).

(2) Empresa Nacional de Investigación y Explotación de Petróleos, S.A. (ENIEPSA) Pez Volador, 2 - Madrid.

## INTRODUCCION

La simple observación del mapa geológico muestra la profusión de los afloramientos neógenos en el área bética (fig. 1). El estudio estratigráfico ha puesto de manifiesto que es posible reconstruir una serie en la que figuren todos los pisos del Neógeno (Megías, 1977; Leret, 1977); no obstante es difícil o casi imposible determinar un punto en cuya vertical estén representados todos los términos completos de la serie miopliocena. Sólo en algunas zonas marinas actuales, y suficientemente separadas de la costa, pueden encontrarse sucesiones en vertical prácticamente completas (v.g. Golfo de Valencia).

Para entender la distribución y evolución de los sedimentos neógenos es necesario investigar la relación existente entre los procesos sedimentario y tectónico. Esta premisa es obvia, puesto que durante parte de este período tiene lugar una de las etapas más importantes de la confirmación del orógeno bético.

Para presentar de manera simplificada los dominios paleogeográficos y/o tectónicos más característicos de la Cadena Bética utilizaremos una transversal tipo situada en la zona centro-oriental bética, entre los meridianos de las Sierras de Cazorla y Espuña. Se ha elegido esta transversal por ser una de las más completas, al mismo tiempo que presenta unas excepcionales condiciones de afloramiento. Un corte cualquiera de la citada transversal, y voluntariamente muy simplificado, vendría representado por el esquema de la figura 2. En este esquema se suelen distinguir, de Norte a Sur, los dominios o zonas fundamentales siguientes:

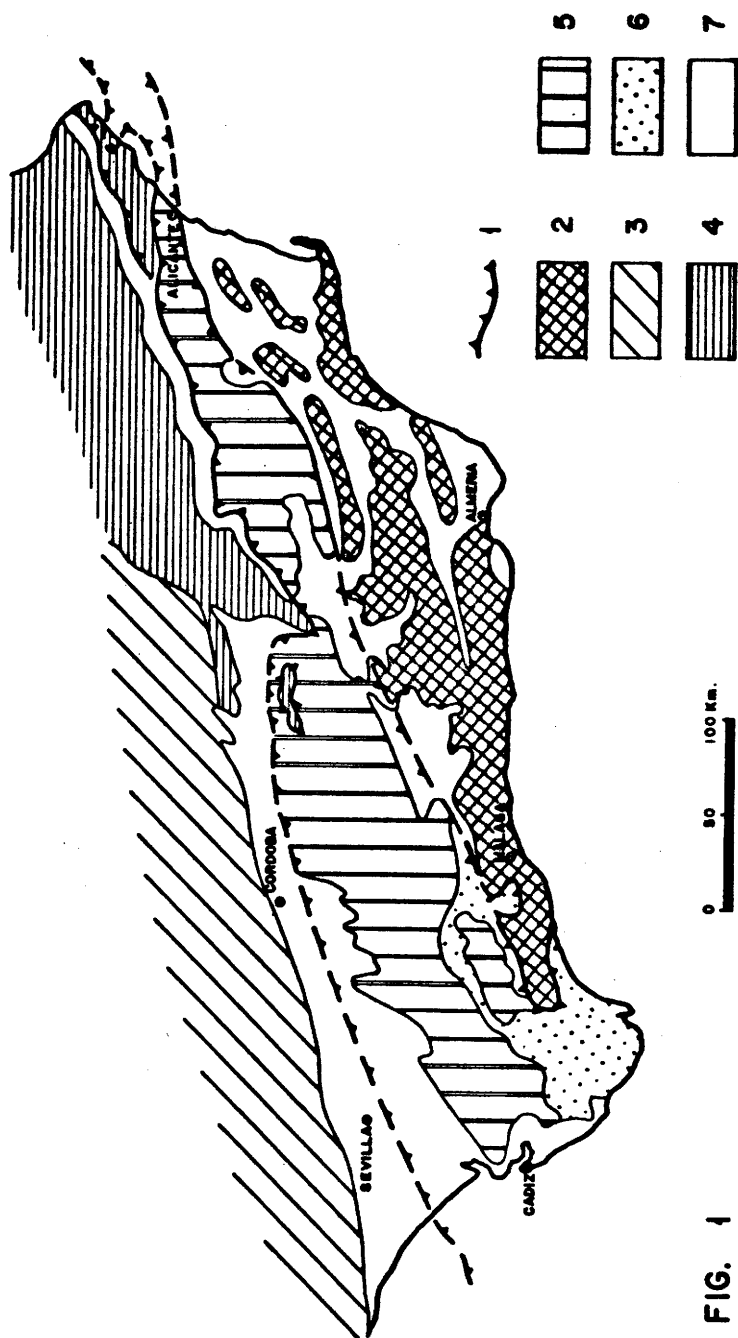


FIG. 1

Figura 1.- Esquema general de las Cordilleras Béticas.  
 (1): Frente meridional y septentrional subbéticos; (2): Zonas internas béticas;  
 (3): Paleozóico de la Meseta; (4): Zona Prebética; (5): Zona Subbética;  
 (6): Complejo tectosedimentario mioceno del Campo de Gibraltar;  
 (7): Neógeno indiferenciado.

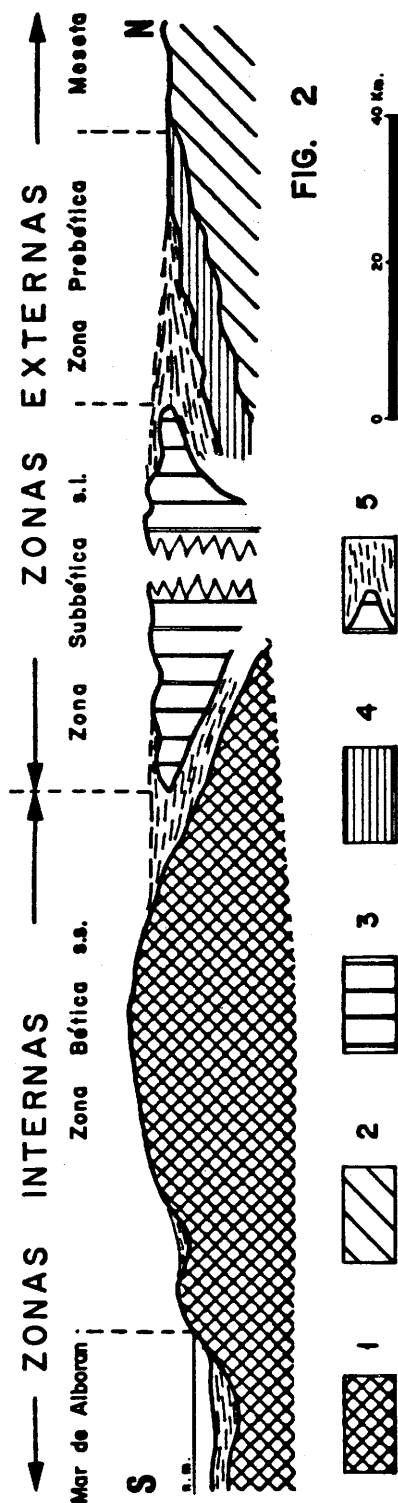


FIG. 2

Figura 2.- Corte N-S, muy simplificado, de las Cadenas Béticas.  
 (1): Complejo Bético s.s.; (2): Paleozóico de la Meseta; (3): complejo Subbético s.l.;  
 (4): Corbetera mesozoico-terciaria de la Meseta (Prebético s.l.);  
 (5): Mioceno pre, sin y post colocación materiales subbéticos.

## **MESETA Y ZONA PREBETICA**

El Prebético o cobertera mesozoico-terciaria autóctona del hercínico de la Meseta se hunde suavemente, hacia el Sur, bajo el frente septentrional subbético. Las facies predominantes de las series prebéticas son de tipo nerítico y continental.

## **ZONA SUBETICA**

En contraposición con el Prebético, el Subbético presenta gran parte de su serie mesozóico-terciaria en facies batial a pelágica. Su estructura se caracteriza por la superposición de diversas unidades tectónicas que generalmente reflejan medios o ambientes sedimentarios diferentes. Sus bordes, septentrional y meridional, son en líneas generales vergentes y cabalgantes, respectivamente, hacia el Norte (Prebético) o hacia el Sur (zonas internas). Las anomalías a este esquema se suelen presentar en el borde meridional, donde movimientos tardíos han dado lugar a cabalgamientos hacia el Norte, originando locamente la superposición de materiales de las zonas internas sobre los atribuidos a las zonas externas (v.g. región de Sierra Arana).

## **ZONA BETICA S.S.**

Su estructura general responde a la superposición de varios complejos tectónicos (divididos a su vez en unidades tectónicas) caracterizados y diferenciados en base a su litoestratigrafía y al grado de metamorfosismo alpino que lo afecta. La denominación de estos complejos, más comúnmente aceptada es, de arriba hacia abajo, la siguiente: Maláguide, Alpujarride, Ballabona-Cucharón y Nevado-Filábride. Su columna litológica consta de materiales paleozóicos y triásicos, excepto el Maláguide, que además presenta una cobertera mesozóico-terciaria en facies marinas someras y con frecuentes hiatos sedimentarios.

## **MAR DE ALBORAN**

En este área estaría muy verosímilmente la continuación meridional de las zonas internas béticas (sondeo Jojides-121). El basamento acústico que la sismica detecta en el Mar de Alborán representaría, a escala general, el techo o envolvente de los materiales del Bético s.s.

## **METODOLOGIA**

La metodología básica ha consistido en dividir la serie mio-pliocena en unidades separadas por discontinuidades o rupturas sedimentarias de



orden superior detectables en todo el dominio bético terrestre y marino. El hecho de que tales discontinuidades representen una ruptura en el mecanismo de sedimentación, al mismo tiempo que el carácter discordante de las mismas hacia los bordes de las cuencas o altos relativos internos, induce a relacionarlas genéticamente con modificaciones del proceso tectónico. Una unidad así definida, o **Unidad Tecto-Sedimentaria** (Megías (1973), vendrá limitada a muro y techo por discordancias o sus correlativas paraconformidades y conformidades. El valor cronoestratigráfico de estas unidades es evidente, puesto que en la vertical de cualquier punto elegido, la suma del tiempo representado por los sedimentos, más el tiempo (si éste existiera) de no deposición y/o erosión, se mantendrá siempre dentro de un intervalo perfectamente definido, allí donde los límites de la unidad son conformes.

Por definición, las citadas unidades constituyen **cuerpos geométricos tridimensionales genéticamente independientes**, tanto en el tiempo como en el espacio. En consecuencia, la descomposición del relleno de una cuenca en este tipo de unidades permite estudiar por separado cada una de ellas (evolución secuencial y sedimentológica, subdivisión en formaciones, variaciones de espesor, etc.), así como establecer correlaciones fiables a grandes distancias entre unidades homólogas, cualquiera que sea el medio sedimentario en que se depositaron.

## ANALISIS DE LA SERIE NEOGENA

Teniendo en cuenta la amplitud del área de investigación (Cuenca Bética s.l.), el contenido de la presente Nota constituye en sí mismo un resumen de un trabajo mucho más amplio.

Tanto por su contenido tectosedimentario como por su distribución espacial, es cómodo dividir la serie mio-pliocena en Neógeno antiguo y reciente.

El Neógeno antiguo (Mioceno inferior a medio) se localiza y presenta su mayor desarrollo, casi exclusivamente, alrededor de las márgenes meridionales y septentrionales del Subbético. En cuanto al Neógeno reciente (Tortonense-Plioceno), su distribución en el área bética es más amplia y dispersa, observándose las mayores acumulaciones en cuencas ubicadas tanto en las zonas externas (Guadalquivir) como en las zonas internas (Almería-Murcia) o bien a caballo entre ambas (Granada, Guadix-Baza).

## NEOGENO ANTIGUO

En la **margen septentrional del subbético** la casi totalidad del Neógeno antiguo autóctono (cobertura estratigráfica del Prebético y/o de la Meseta) se sumerge hacia el Sur bajo el frente alóctono subbético o unidades afines (fig. 3 y 5). Este dispositivo se observa en superficie (meridiano) de Ubeda hasta Cabo La Nao), o bien está cubierto por el Neógeno reciente de la depresión del Guadalquivir (Ubeda-Golfo de Cádiz).

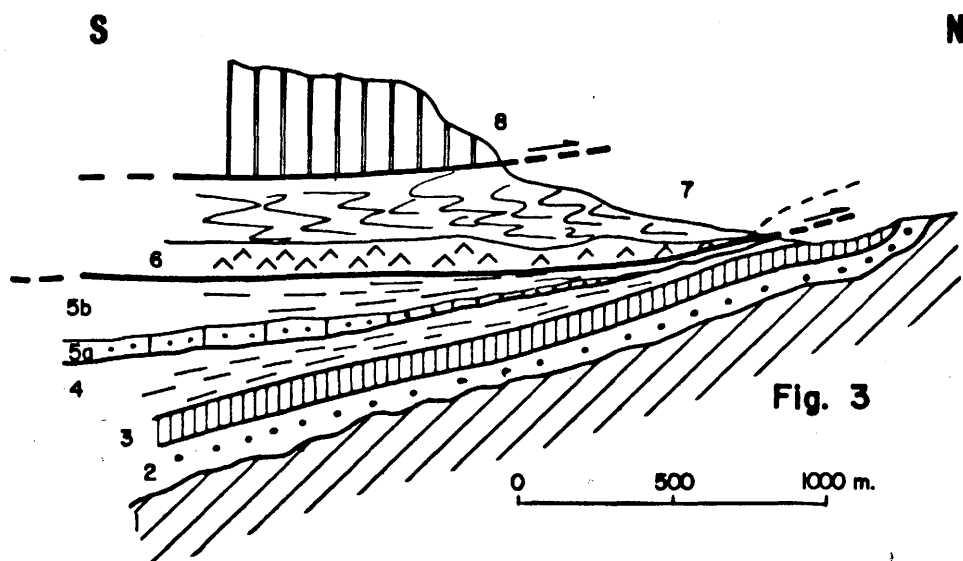


Figura 3.- Corte N-S del frente septentrional subbético  
al Este de Sierra de Cazorla («El Sabinar»).

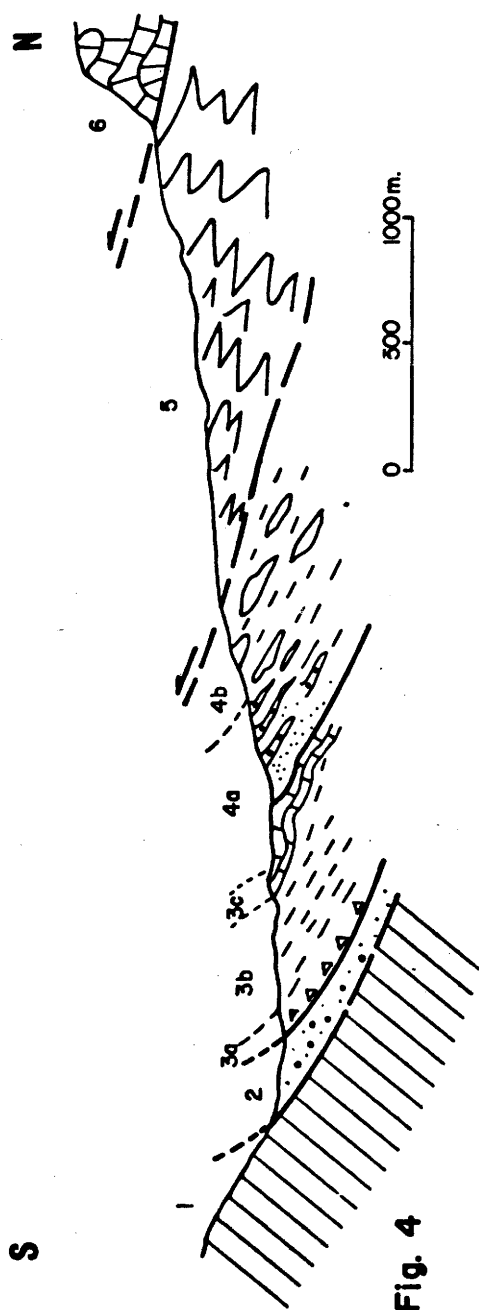
- (1): Substrato pre-Oligoceno terminal-Aquitaniense 1; (2): Serie roja continental (UTS-0);
- (3): Calizas de Algas y amphisteginas (UTS-1); (4): Margas grises pelágicas (UTS-2);
- (5a y 5b): Detrítico de base y margas grises pelágicas (UTS-3, pro parte);
- (6): Zapatilla triásica; (7): Cretácico subbético;
- (8): Jurásico subbético.

En la **margen meridional del subbético** el contacto zonas internas-zonas externas béticas está jalonado, durante ciertos tramos de su trayecto, por una depresión ocupada por sedimentos que van del Oligoceno terminal al Langhiense inferior (corredores de Colmenar, Vélez Rubio y depresión de Pliego). A partir de Pliego y hacia el Este la franja miocena se ensancha (depresión de Archena-Crevillente), al mismo tiempo que la serie se completa con términos del Mioceno superior. Los afloramientos del Mioceno inferior (Aquitaniense a Langhiense inferior) del Sudoeste de la cuenca de Guadix-Baza (Mencal, Diezma, Beas de Granada) inclinan a pensar que, tanto en esta cuenca como en la de Granada, los sedimentos del Neógeno reciente ocultarían a los del Neógeno antiguo. Para todos los pueblos analizados, es un trayecto de más de 300 km. (Alozaina a Pliego) del contacto zonas internas-zonas externas béticas (fig. 4 y 5, parte del Neógeno antiguo (Oligoceno terminal a Langhiense inferior) se presenta intercalado entre las zonas internas a la base (contacto estratigráfico) y las zonas externas al techo (contacto mecánico).

Tanto al Norte como al Sur del Subbético, el Neógeno antiguo (fig. 5) se ha podido desglosar en cuatro unidades tectosedimentarias básicas (1):

- Oligoceno terminal - Aquitaniense 1 (UTS Ne-0).
- Aquitaniense 2 - Burdigaliense 1 (UTS Ne-1).
- Burdigaliense 2 - Langhiense (UTS Ne-2).
- Serravaliense - Tortoniense 1 (UTS Ne-3).

(1) Por limitaciones de espacio no podemos justificar ni discutir debidamente en esta Nota, la cronoestratigrafía atribuida a las diferentes UTS que se han diferenciado.



**Fig. 4**

Figura 4.- Corte N-S del frente meridional subbético (corredor de Vélez Rubio).  
 (1): zonas Internas; (2): Serie roja marina, (UTS-0); (3a, 3b y 3c): Brecha de base, margas grises pelágicas y nivel de silexitas, (UTS-1); (4a y 4b): Margas pelágicas con detrítico de procedencia interna (4a) y olistolitos de procedencia externa (4b), (UTS-2, pro parte); (5): Cretácico subbético; (6): Jurásico subbético s.l.

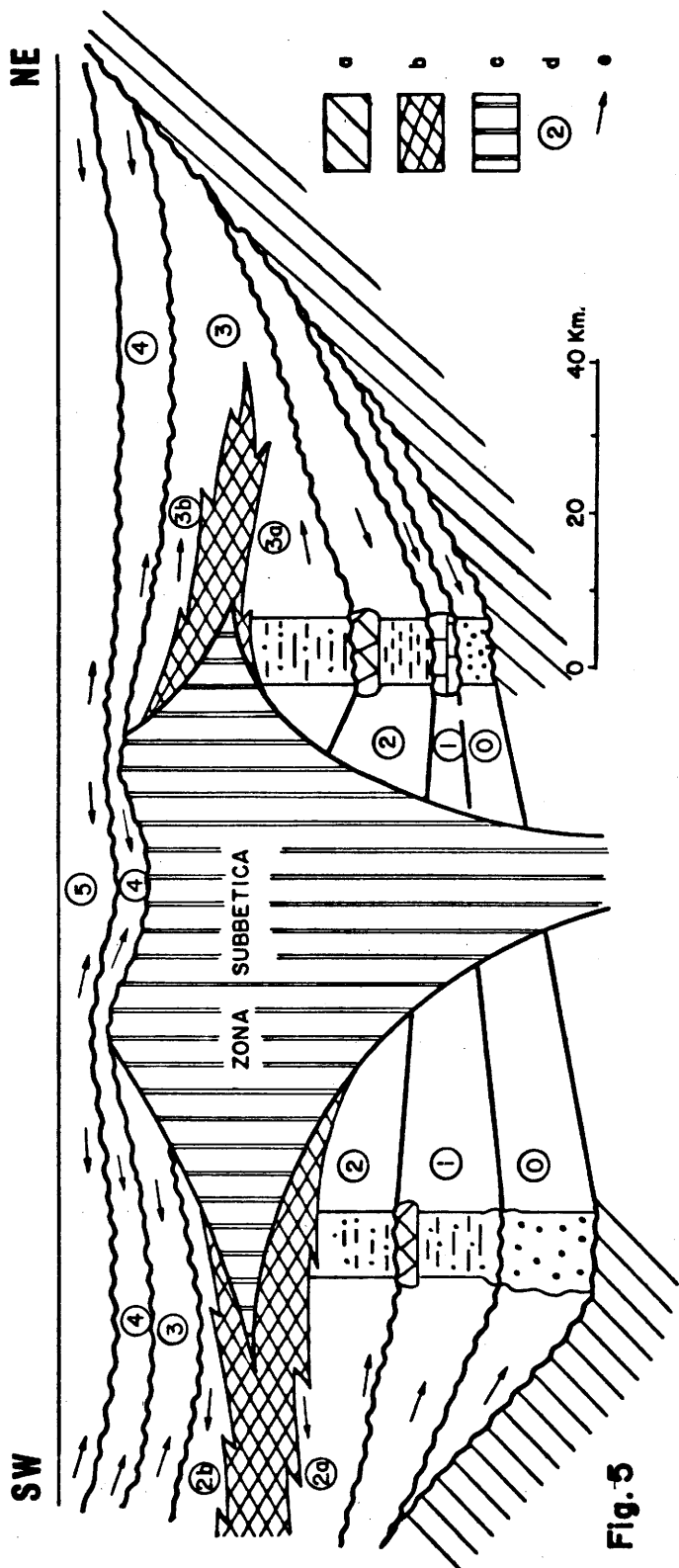


Figura 5.- Esquema tectosedimentario SW-NE, del orógeno subbético durante el Neógeno.  
 (a): Substrato pre-neógeno (zonas internas al Sur y Prebético-Meseta al Norte); (b): Complejo tectosedimentario (olistolitos, olistostromas, «debris y mass flow»); (c): Subbético s.l.; (d): Número de la UTS correspondiente; (e): Procedencia del material contaminante (detrítico, olistolitos, olistostromas, unidades organizadas, etc.).

## **OLIGOCENO TERMINAL - AQUITANIENSE 1 (UTS Ne-0)**

Al **Norte del Subbético** (fig. 6), el Mioceno basal está incluído en un tramo arcillo-arenoso de color rojo intenso de facies continental. En las proximidades del frente subbético, las indentaciones marinas con fauna pelágica han permitido atribuir estos materiales (UTS Ne-0) al Chattiense superior-Aquitaniense inferior (Jerez Mir, 1973). La ruptura base de esta unidad viene indicada por hard-ground y/o discordancia y lagunas estratigráficas, más o menos importantes, bajo la misma.

Al **Sur del Subbético**, el Oligoceno terminal-Aquitaniense 1 presenta su mayor desarrollo en la depresión de Pliego y corredor de Vélez Rubio (fig. 7). Consiste en una serie pelágica, arcillosa y micácea, roja, con intercalaciones detríticas de procedencia maláguide y alpujárride. Su carácter discordante sobre el Maláguide es neto. Esta unidad equivaldría a las formaciones Ciudad Granada (Mac Gillary et al., 1964, Soediono, 1971) y Alozaina (Bourgois et al., 1972).

## **AQUITANIENSE 2 – BURDIGALIENSE 1 (UTS Ne-1)**

Al **Norte del Subbético**, El Neógeno 1 (UTS Ne-1) viene representado por una barra carbonada subrecifal («calizas de Algas y Amphisteginas») transgresiva sobre un variado substrato (ruptura basal).

Al **Sur del Subbético** esta unidad viene discordante sobre la anterior (Ne-0), o bien indistintamente sobre los complejos maláguides y alpujárrides (fig. 7). Está constituida por una brecha de base de espesor muy variable (cantos maláguides y alpujárrides), seguida de margas pelágicas grises coronadas por el conocido nivel «silexitas» (intraburdigaliense), generalmente «slumpingzado». Por su edad y posicionamiento, esta unidad coincide prácticamente con las formaciones de Las Milanás (Bourgois et al., 1972) Viñuela (Boulin et al., 1973), Fuente (Mac Gillavry et al., 1964) y Espejos (Soediono, 1971).

## **BURDIGALIENSE 2 - LANGHIENSE (UTS Ne-2)**

Al **Norte del Subbético** esta UTS viene representada por margas pelágicas grises y, a veces, un nivel de silexitas al techo (en este caso langhiense).

Al **Sur del Subbético** en el contacto zonas internas-externas béticas, la sedimentación del Neógeno 2 (UTS Ne-2) es coetánea con la llegada esporádica y/o masiva de materiales alóctonos de origen subbético (fig. 5 y 7). Su litología corresponde a margas grises pelágicas que hacia el techo se enriquecen en niveles silexíticos (depresión de Pliego), o bien

margas pelágicas con indentaciones turbidíticas proximales de origen interno (corredor de Vélez Rubio). La contaminación de procedencia interna cesa casi prácticamente cuando se inicia la de procedencia externa (subbética). El aspecto de esta UTS depende en gran manera de la cantidad, calidad y momento de iniciación de la contaminación subbética, la cual se acentúa progresivamente hacia el Oeste (fig. 7), alcanzando su paroxismo en el complejo tectosedimentario de Colmenar (Peyre, 1974) y la formación de «arcillas con bloques» (pro parte) de la provincia de Cádiz (Bourgois, 1973; Bourgois et al., 1973; Didon, 1977).

### **SERRAVALIENSE - TORTONIENSE 1 (UTS Ne-3)**

Al **Norte del Subbético**, el Neógeno 3 representa el mismo papel que el Neógeno 2 al Sur del Subbético. En efecto, durante la sedimentación de la unidad Ne-3 tiene lugar la colación del frente septentrional subbético. La litología de esta unidad consta de margas grises pelágicas (con o sin detrítico de base) que hacia el Sur adquieren carácter turbidítico (depresión de Moratalla). En el aspecto de esta UTS también varía considerablemente hacia el Oeste (fig. 6), al identificarse el volumen del material contaminante. La llegada del material alóctono es básicamente posterior, al menos, al Langhiense superior (zona N9 de BLOW, 1967; asociación de Praeorbulinas y Orbulinas) y netamente anterior al Neógeno 4 (Tortonense 2 - Messiniense 1).

Al **Sur del Subbético**, por el contrario, el Neógeno 3 constituye el verdadero sello que fosiliza el frente meridional subbético (fig. 5) en su progresiva aproximación hacia las zonas internas. Este hecho viene acompañado por un cambio notable en las facies. De series netamente pelágicas (unidades Ne-1 y Ne-2) pasamos con la unidad Ne-3 a facies someras (areniscas, limos, margas rosadas con niveles de yeso) de la región de Archena.

Materiales similares, aunque de facies aún más restringidas, se localizan en la cuenca de Guadix (río Fardes) fosilizando materiales subbéticos alóctonos, situados sobre el Langhiense inferior autóctono de la unidad Ne-2.

En el interior de las zonas internas la UTS Ne-3 se encuentra más o menos incompleta bajo el Neógeno reciente de las llamadas cuencas «postorogénicas» de Lorca, Vera, Sorbas, etc., siendo más completa en afloramiento en la Cuenca de Murcia. De manera general, el Neógeno 3 es transgresivo sobre los materiales de las zonas internas, intercalándose, a veces, series residuales del Mioceno inferior (v.g. cuenca de Vera: Volk 1966).

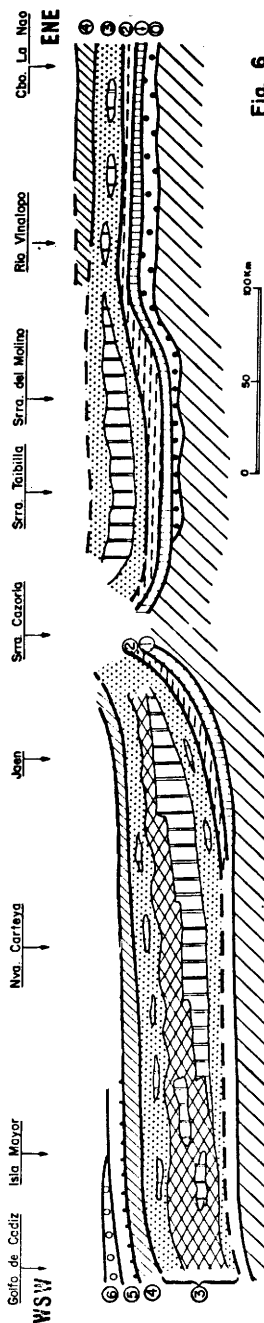


Fig. 6

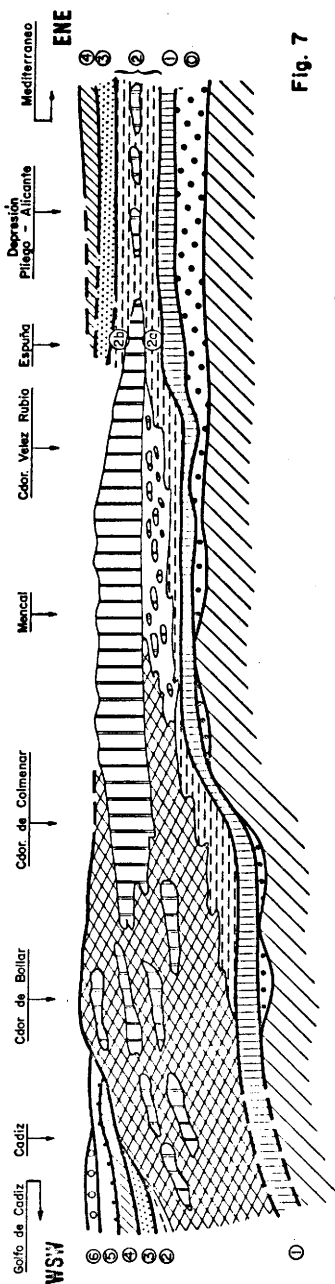


Fig. 7



Figs. 6 y 7

Figuras 6 y 7.- Esquema tectosedimentario de las márgenes septentrional y meridional del subbético durante el Neógeno.

(a): Substrato pre-neógeno (Prebético-Meseta al Norte y zonas internas al Sur); (b): Oligoceno terminal-Aquitaniense-1; (c): Aquitaniense-2 - Burdigaliense 1; (d): Burdigaliense 2 - Langhiense; (d1): Complejo tectosedimentario = olistostromas = arcillas con bloques de Bourgois et al. 1973; (d2): Subbético organizado (unidades tectónicas); (d3): Margas pelágicas con olistolitos subbéticos; (d4): Margas pelágicas; (e): Serravaliense - Tortoniense 1 (subdivisión semejante a la UTS anterior); (f): Tortoniense 2 - Messiniense 1; (g): Messiniense 2 - Plioceno 1; (h): Plioceno 2 - Cuaternario; (i): Número de la UTS correspondiente; (j): Ruptura sedimentaria.



## NEOGENO RECIENTE

El estudio del Neógeno reciente (Tortonense 2 - Messiniense-Plioceno) está basado fundamentalmente en las cuencas que se extienden desde Almería a Murcia y en la depresión del Guadalquivir. Las cuencas de Guadix-Baza y Granada no figuran en este trabajo por falta de observaciones suficientes, pero serán incluidas en un trabajo próximo. Los datos obtenidos en tierra están cotejados con datos del Mediterráneo. (Soler et al., en este congreso).

El análisis tectosedimentario del Neógeno reciente ha permitido subdividir a éste en tres unidades fundamentales:

- Tortonense 2 - Messiniense 1 (UTS Ne-4).
- Messiniense 2 - Plioceno 1 (UTS Ne- 5).
- Plioceno 2 - Cuaternario (UTS Ne-6).

### TORTONIENSE 2 MESSINIENSE 1 (UTS Ne-4)

La discontinuidad sedimentaria base de una unidad (ruptura intra-Tortonense) es bien conocida en gran parte del dominio bético. El Neógeno 4 (Tortonense 2 - Messiniense 1) equivaldría a la formación Turre (Vólk, 1966); formaciones Atalaya (pro-parte), Torremendo, Yesos de San Miguel de Salinas (INI/COPAREX/SEPE/CIEPSA, 1966-1970; Montenat, 1973); formaciones Lucainena (pro-parte), Cantera y Evaporítica (Iaccarino et al., 1975); formaciones Hondo y Serrata (Geel, 1977). En la cuenca del Guadalquivir el Neógeno 4, depositado posteriormente al emplazamiento del olistostroma, (manto de Carmona Perconig, 1961-1962), es netamente transgresivo (ruptura basal) sobre los bordes de la meseta.

### MESSINIENSE 2 - PLIOCENO 1 (UTS Ne-5)

La ruptura sedimentaria intra-messiniense está bien establecida en Sicilia (Roda, 1964; Decima and Wezel, 1973; Martina et al., 1979) y en el Mediterráneo profundo (Decima and Wezel, 1973; Montadert et al., 1978) por una importante discontinuidad situada entre las unidades Evaporítica Inferior (con halita) y Evaporítica Superior. En el dominio bético terrestre (Mallorca, Almería-Murcia) esta discontinuidad estaría situada en la base del «complejo terminal (2)» (Esteban, 1979), y/o del

(2) El complejo terminal tendría su equivalencia en el Mediterráneo profundo en la Unidad Evaporítica Superior (Esteban, 1979), y en el dominio emergido del SE español, en los yesos messinienses (Dabrio et al., en prensa).

Plioceno 1, (según los autores de esta nota). Según estos últimos, el tramo de yesos del SE de la Península Ibérica sería el equivalente terrestre de la Unidad Evaporítica Inferior del Mediterráneo profundo y en ningún caso equivalente al complejo terminal. En esta interpretación encajan coherentemente los siguientes hechos de observación (fig. 8 y 9):

- 1) Presencia de Olistolitos de yeso messiniense en la base del Plioceno 1 de la Garrucha.
- 2) Paso gradual y sin discontinuidad sedimentaria entre el Mioceno terminal (no evaporítico) y el Plioceno de la cuenca de Vera (Bizon et al., 1975). Este Mioceno terminal lo interpretamos como Messiniense 2.
- 3) Perfecta continuidad sedimentaria en las áreas marinas profundas entre el plioceno y la Unidad Evaporítica Superior, cuya discontinuidad sedimentaria basal evoluciona hacia la plataforma continental, de manera incontestable, a la discordancia base del Plioceno 1.

En cuanto al Neógeno 5, como conjunto, equivaldría a la formación de olistolitos y Plioceno 1 de Montenat (1973), formación Barranco de los Granaderos del Iaccarino et al., (1975), formación Cuevas de Vólk (1966) y posiblemente a la «block formation» de la cuenca de Granada. En la cuenca del Guadalquivir el Plioceno inferior a medio viene igualmente discordante sobre el Mioceno terminal (Viguier, 1977).

## **PLIOCENO 2 - CUATERNARIO (UTS Ne-6)**

La discontinuidad intra-pliocena es generalmente bien conocida. En el Guadalquivir el mar se retira hacia el Plioceno medio. En la zona oriental bética la existencia de un Plioceno 2, discordante y transgresivo sobre series inferiores está bien demostrado (INI/CO-PAREX/SEPEC/CIEPSA, 1966-1970; Montenat, 1973). En las áreas marinas esta discontinuidad es también perfectamente observable por la sísmica reflexión.

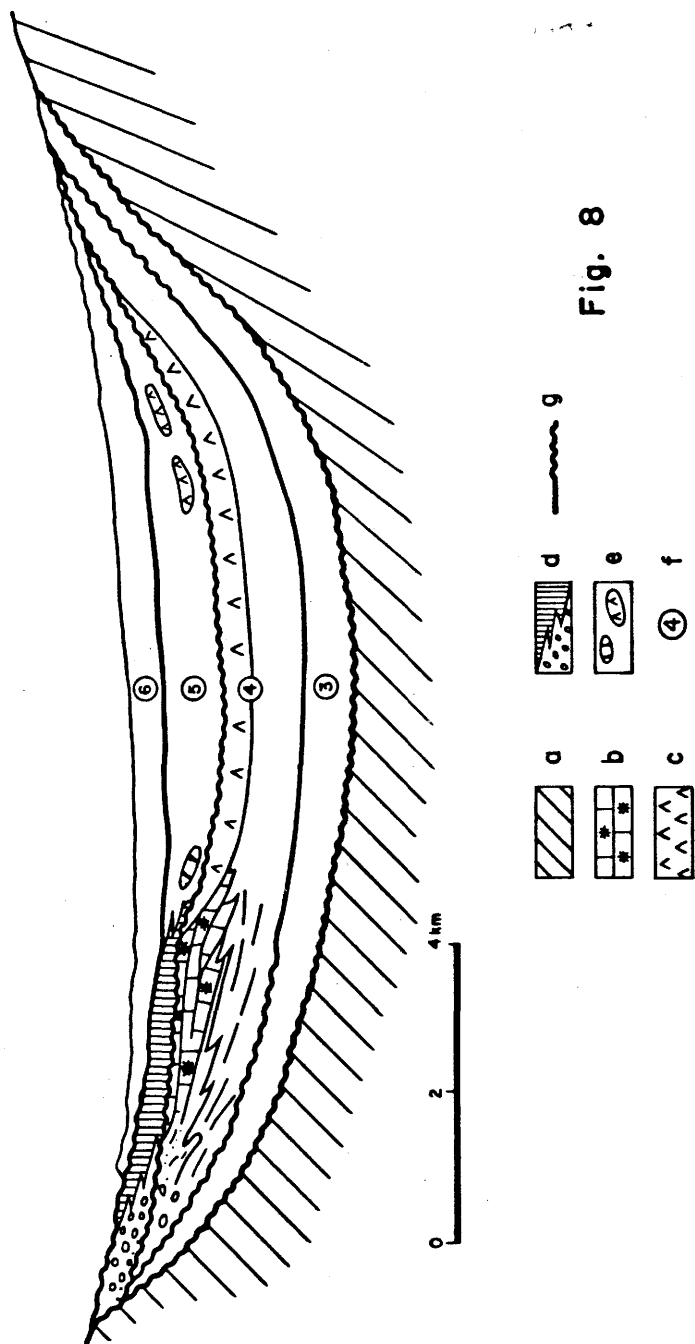


Figura 8. - Esquema tectosedimentario de una cuenca tipo Almería-Murcia durante el Neógeno reciente.  
 (a): Substrato pre UTS-3; (b): Arrecife; (c): Yeso del Messiniense 1; (d): Complejo terminal y detrítico equivalente; (e): Olistolitos de yeso messiniense y arrecifes; (f): Número de la UTS correspondiente; (g): Ruptura sedimentaria.

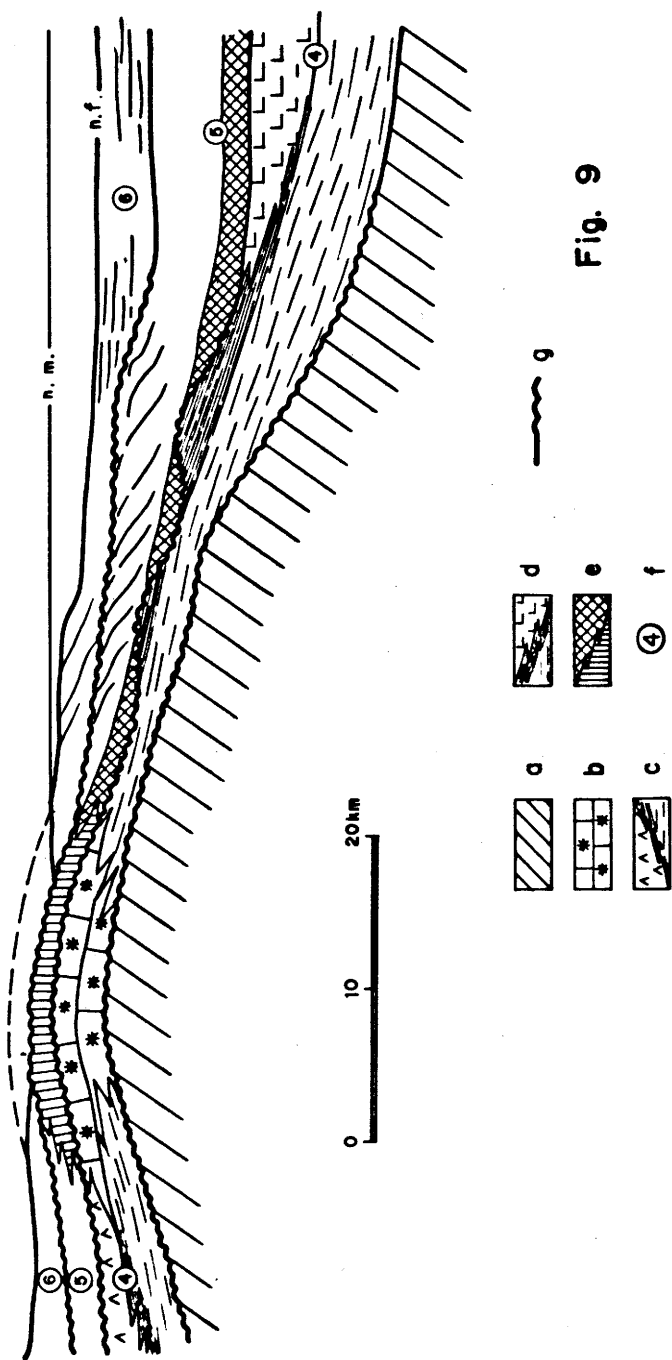


Fig. 9

Figura 9.- Esquema tectosedimentario, «on y offshore» del Neógeno reciente.  
 (a): Substrato pre UTS-4; (B): Arrecife; (c): Margas tortonienses, laminitas y evaporitas del Messiniense 1 onshore; (d): margas tortonienses, laminitas y evaporitas del Messiniense 1 offshore; (e): Evaporitas del messiniense 2 y complejo terminal; (f): Número de la UTS correspondiente; (g): Ruptura sedimentaria.

## CONCLUSIONES

Dentro de los resultados obtenidos en este trabajo merecen ser destacados los siguientes:

1. Desglosamiento de la serie neógena en siete Unidades Tecto-Sedimentarias (UTS) perfectamente identificables en todo el dominio bético.

2. Durante el Neógeno antiguo (UTS Ne-0, 1, 2 y 3) dos cuencas de evolución centrífuga, situadas respectivamente en las márgenes meridional y septentrional de la zona subbética, pueden ser diferenciadas y cuya evolución está íntimamente ligada al orógeno subbético (fig. 5).

3. Del esquema tectosedimentario resultante, durante el Neógeno antiguo, tres hechos fundamentales han sido puestos de manifiesto:

a) Neto asincronismo Norte-Sur con respecto a la colocación de los materiales de procedencia subbética (fig. 5).

b) Importante asimetría geométrica en cuanto a la estructura divergente en abanico del subbético, en el sentido de una mayor envergadura de la rama meridional, actualmente muy erosionada.

c) Progresiva complejidad tectosedimentaria a medida que nos desplazamos del Este hacia el Oeste (figs. 6 y 7).

4. En el esquema general resultante durante el Neógeno antiguo encaja mejor en un modelo de subducción subbética (zonas internas introduciéndose bajo las zonas externas), con plano de Beniof buzante hacia el Norte, que con el modelo de tipo sincrónico, recientemente propuesto de colisión de placas sin subducción. (Jerez Mir, 1979).

5. Con el comienzo del Neógeno reciente (Tortonense 2 - Messiniense 1) un gran cambio tectosedimentario se produce como consecuencia del bloqueo o tendencia rápida al mismo, del dispositivo anterior.

El Messiniense 2 - Plioceno - Cuaternario (UTS N-e 5 y 6) representan el comienzo de una nueva y distinta etapa tectosedimentaria, dentro del contexto bético anterior.

## BIBLIOGRAFIA

- BIZON J.J., MONTENAT C. et REVENILLE P. (1975).- Exemple de continuité marine Mio-Pliocène en Méditerranée occidentale; le Bassin de Vera )Cordillères bétiques Espagne méridionale) *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 23, 4a, pp. 63-67.
- BOULIN J., BOURGOIS J., CHAUVE P., DURAND DELGA M., MAGNE J., MATHIS V., PEYRE Y., RIVIERE M. et VERA J.A. (1973).- Age miocène inférieur de la formation de la Viñuela, discordante sur les nappes internes bétiques (province de Malaga, Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 276, Série D, p. 1245-1248.
- BOURGOIS J. (1973).- Présence et définition dans la région de Cañete la Real et de Grazalema d'une formation d'argiles à blocs (prov. de Sevilla, Cadiz et Malaga, Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 276, p. 2939-2942.
- BOUGOIS J., CHAUVE P. et DIDON J. (1973).- Sur la présence et l'extension de la formation des argiles à blocs dans la province de Cadiz. *Ann. Sc. de l'Univ. de Besançon*, 3<sup>ème</sup> série, fasc. 20, p. 89-101.
- BOURGOIS J., CHAUVE P., LORENZ C., MONNOT J., PEYRE Y., RIGO E. et RIVIERE M. (1972).- La formation d'Alozaina. Série d'âge oligocène et aquitainien transgressive sur la Bétique de Malaga (Région d'Alozaina - Tolox, province de Malaga, Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 275. Série D. p. 531-534.
- BOURGOIS J., CHAUVE P., MAGNE J., MONNOT J., PEYRE Y., RIGO E. et RIVIERE M. (1972).- La formation de Las Millanas. Série burdigasienne transgressive, sur les zones internes des cordillères bétiques occidentales (région d'Alozaina - Tolox, province de Malaga, Espagne), *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 275, Série D, p. 169-172.
- DABRIO C., ESTEBAN M. and MARTIN J.M. (en prensa).- The coral reef model of Nijar, Messinian (Upper Miocene). Almeria province, S.E. Spain.
- DECIMA A. and WEZEL F.C. (1973).- Late Miocene evaporites of the central Sicilian Basin, Italy. *Inicial Reports D.S.D.P.*, vol. XIII, part. 2., p. 1234-1240.

- DIDON., (1977).- Rôle des phénomènes de glissement et d'écoulement par gravité dans la mise en place du matériel flysch à la périphérie de l'arc de Gibraltar. Conséquences.- *B.S.G.F.* (7), t. XIX, n.º 4, p. 765-771.
- ESTEBAN M. (1979).- Significance of the Upper Miocene coral reefs of the western mediterranean. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 29 (Amsterdam).
- GEEL T. (1977).- Introduction to the stratigraphy of the neogene deposits of the Lorca basin and Sierra de la Tercia (SE Spain). *Messinian Seminar n.º 3*, Field Trip. Guide book.
- IACCARINO S., MORLOTTI E., PAPANI G., PELOSIO G. e RAFFI S. (1975).- Litostratigrafia e biostratigrafia di alcune serie neogeniche della provincia di Almeria (Andalucia orientale - Spagna). *Ateneo Parmense, acta nat.*, p. 237-313.
- JEREZ MIR L. (1973).- Geología de la Zona prebética en la transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (prov. de Albacete y Murcia). *Tesis, Granada*.
- JEREZ MIR L., CARBAYO A., RIAZA C. y BLANCO J.M. (1977).- Estratigrafía y Paleogeografía de la zona prebética. *Informe interno, ENIEPSA*. (In Síntesis geológica de las zonas externas béticas).
- LERET G. (1977).- Estratigrafía y Paleogeografía del Mioceno prebético. *Informe interno, ENIEPSA*. (In Síntesis geológica de las zonas externas béticas).
- MAC GILLAVRY H.J, ROEP TH. B. and SOEDIONO H. (1964).- Further notes on the geology of the Betic of Malaga, the Subbetic and the zone between these two units in the region of Vélez Rubio (southern Spain). *Geol. Rsch.*, 53, S. 233-256.
- MARTINA E., CASATI P., CITA M.B. GERSONDE R., ONOFRIO S. and BOSSIO A. (1979).- Notes of the Messinian stratigraphy of the Cretone basin, Calabria (Italy). *Ann. Geol. Pays Hellén.*, Tome hors série, fasc. II, p. 755-765.
- MEGIAS A.G. (1973).- Estudio geológico y relación entre tectónica y sedimentación del Secundario y Terciario de la vertiente meridional pirenaica en su zona central. *Tesis, Granada*.

- MEGIAS A.G. (1977).- El Mioceno bético en relación al emplazamiento del Subbético. *Informe interno ENIEPSA*. (In Síntesis geológica de las zonas externas béticas).
- MONTADERT L. LETOUZEY J. and MAUFFRET A. (1978).- Messinian Event: seismic évidence. Inc. *Inicial Report D.S.D.P.*, 42 (1); 1037-1050.
- MONTENAT C. (1973).- Les formations neogènes et quaternaires du levant espagnol (prov. d'Alicante et de Murcia). *Thèse, Paris*.
- PERCONIG E. (1960-1962).- *Sur la constitution géologique de l'Andalousie occidentale en particulier du bassin du Guadalquivir (Espagne méridionale)*. *Mém. H - série S.G.G.*
- PEYRE Y. (1974).- Géologie d'Antequera et de sa région (Cordillères Bétiques, Espagne). *Thèse, Paris*.
- RODA C. (1965).- Geología della tavoletta Belvedere di Spinello. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 84 (2) 1 - 131.
- SOEDIONO H. (1971).- Geological investigations in the Chirivel area, province of Almería, south eastern Spain. *Thèse, Amsterdam*, 144 p.
- VERA J.A. (1970).- Estudio estratigráfico de la depresión Guadix-Baza. *B.G.M.*, T. LXXXI-V., p. 429-462.
- VOLK H.R. (1966).- Zur Geologie und stratigraphie des Neogenbeken Von Vera, Südost-Spanien. *Proefschrift, Amsterdam*.